



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020000014672 A
(43)Date of publication of application: 15.03.2000

| | | | |
|-------------------------|---------------|----------------|-----------------------|
| (21)Application number: | 1019980034207 | (71)Applicant: | SAMSUNG SDI CO., LTD. |
| (22)Date of filing: | 24.08.1998 | (72)Inventor: | KIM, JIN GYEONG |
| (51)Int. Cl | H01M 4/04 | | |

(54) ELECTRODE MANUFACTURING METHOD OF LITHIUM ION SECONDARY BATTERY

(57) Abstract:

PURPOSE: An electrode manufacturing method of lithium ion secondary battery is provided to prevent environmental pollution because water harmless to human body is used as solvent when cathode active material slurry is manufactured and reduce process and costs due to remove special equipment. Further, according to the present invention, moisture is completely removed by double drying process through heat wind and vacuum and therefore the performance and capacitance of the battery can be enhanced.

CONSTITUTION: The electrode manufacturing method of lithium ion secondary battery comprises: a step mixing and agitating the active material of soft carbon, the binder of styrene butadiene, water and tickener; a step coating the slurry as such on a substrate; a step drying it by heat wind under 100~130°C and 100-5 torr; and a step pressing by a roll and then cutting it into prescribed size. Said soft carbon is corks or low temperature plasticized carbon. The time needed to the dry is about 5~10 hr.

COPYRIGHT 2000 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (20050523)

Patent registration number (1004962740000)

Date of registration (20050610)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6
H01M 4/04(11) 공개번호 특2000-0014672
(43) 공개일자 2000년03월15일

(21) 출원번호 10-1998-0034207

(22) 출원일자 1998년08월24일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사 손욱
경기도 수원시 팔달구 신동 575번지(72) 발명자 김진경
충청남도 천안시 성정동 785번지 주공6단지11동 204호

(74) 대리인 박종만

심사청구 : 없음

(54) 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법

요약

목적 : 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법에 관한 것으로, 특히 인체에 무해한 물을 용매로 사용하여 전극을 제조하고, 수분 잔존에 따르는 전지의 성능 및 용량 저하를 방지할 수 있도록 함에 그 목적을 두고 있다.

구성 : 이를 위하여 본 발명에서는 전극의 활물질 슬러리를 제조함에 있어 함습율이 작은 소프트 카본을 활물질로 사용하고, 여기에 SBR계 바인더, 물 및 증점제를 혼합 및 교반하고, 이렇게 제조된 활물질 슬러리를 기재에 코팅한 다음, 100~130℃의 분위기에서 열풍 건조하고, 이어서 같은 온도에서 10~5torr 이하의 진공도로 건조하며, 이것을 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 전지의 부극을 제조한다.

효과 : 인체에 유해한 유기 용매 대신 물을 사용하므로 환경 오염을 방지할 수 있으며, 2차에 걸친 건조 공정을 통하여 거의 완전하게 수분을 제거하므로 물을 이용한 전지의 실현이 가능함은 물론, 전지의 성능 및 용량을 향상시킬 수 있다.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법에 관한 것으로서, 특히 스틸렌 부타디엔 러버(SBR)계 바인더에 물을 용매로 사용할 수 있도록 하는데 적합한 리튬이온 이차전지의 부극 제조방법에 관한 것이다.

리튬이온전지는 정극 활물질로 리튬-천이금속산화물을 사용하고, 부극활물질로 카본 혹은 카본복합체를 사용하며, 산소기, 질소기, 황산기 등을 포함하는 한 개 이상의 유기 용매에 리튬염을 녹인 액체 전해질을 사용하여, 정극과 부극간에 리튬 이온이 이동될 때 기전력을 발생시킴으로써 충·방전이 이루어지도록 한다.

여기서 부극과 같은 전극(電極)은 전지의 종류에 따라 다소 차이가 있지만, 카본으로 된 활물질과, PVDF(polyvinylidene fluoride)로 된 바인더 및 NMP(N-methyl-2-pyrrolidone)로 된 유기 용매를 혼합하여 슬러리를 제조한 다음, 이것을 코퍼(Cu) 호일로 된 기재에 코팅하고, 다시 건조 및 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 제조하고 있다.

또 전극의 제조에 사용하는 바인더로서 미국 특허 US 5,380,606호에는 폴리아믹 애시드(polyamic acid)와, 폴리아마이드 레진(polyamide resin), 폴리비닐 피롤리돈(polyvinylpyrrolidone) 그리고 하이드록시알킬셀룰로오즈(hydroxyalkylcellulose)로 된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 폴리머를 포함하는 혼합 바인더가 개시되어 있다.

그러나 지금까지 알려진 바인더는 인체에 유해한 물질인 NMP로 된 유기 용매를 사용하고 있기 때문에, 그로 인하여 제조 공정이 복잡하고 여러 장비의 사용이 요구되고 있으며, 사용 및 폐기시 환경 오염을 일으키는 문제가 있다.

이러한 문제점을 고려한 것으로서 종래에는 물을 용매로 하고, 그 물에 용해 가능한 SBR계 바인더를 사용하여 전극의 활물질 슬러리를 제조하는 방법이 제안되기도 하였다.

그러나 물을 용매로 사용할 경우에는 전극의 제조후 그 내부에 잔존하는 수분으로 인해 전지의 성능에 치명적인 악 영향을 미치게 되므로, 지금까지는 그것의 실용화가 안되고 있는 실정이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상술한 종래 기술의 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명은 바인더의 용매로 물을 사용하여 유해성과 환경 오염 문제를 해결하고자 하는 것이며, 아울러 전극의 내부에 잔존하는 수분을 제거하여 전지의 실용화가 가능토록 한 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법을 제공함에 그 목적을 두고 있다.

이를 위하여 본 발명은 전극의 활물질 슬러리를 제조함에 있어 함습율이 작은 소프트 카본을 활물질로 사용하고, 여기에 SBR계 바인더, 물 및 증점제를 혼합 및 교반하고, 이렇게 제조된 활물질 슬러리를 기재에 코팅한 다음, 100~130℃의 분위기에서 열풍 건조하고, 이어서 같은 온도에서 10~5torr 이하의 진공도로 건조하며, 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 극판을 제조하는 것이다.

상기한 바와 같이 본 발명은 인체에 유해한 유기 용매 대신 물을 사용하므로 환경 오염을 방지할 수 있으며, 2차에 걸친 건조 공정을 통하여 수분을 거의 완전하게 제거하므로 물을 이용한 전지의 실현이 가능함은 물론, 전지의 성능 및 용량 저하를 방지할 수 있는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 실현하기 위한 바람직한 실시 예를 설명하기로 한다.

본 발명에서는 리튬이온 이차전지에 사용되는 전극에 대하여 설명하고 있다.

본 발명에 의한 리튬이온 이차전지는 정극 활물질로 리튬-천이금속산화물을 사용하며, 부극 활물질로 카본, 카본복합체를 사용하고, 이것을 바인더, 물 및 증점제와 혼합하여 슬러리를 제조하고 있다. 특히 정극의 활물질은 도전성이 없기 때문에 도전제로 카본을 첨가하여 사용한다.

여기서 본 발명에 의한 전극 특히 부극은 활물질 슬러리를 제조함에 있어 인체에 유해한 NMP로 된 유기 용매를 대신하여 물을 사용하고, 그 물에 용해 가능한 SBR계 바인더를 사용하는 것이다.

물에 용해 가능한 SBR계 바인더로는 Mw/Mn=2~2.3이 있다.

또 본 발명은 물을 용매로 사용함에 따라 전극의 제조후 수분이 잔존하게 됨을 고려하여, 그 잔존량을 최소화하기 위하여 함습율이 작은 소프트 카본을 사용한다. 소프트 카본으로는 코크스 혹은 저온 소성탄소를 사용할 수 있다.

이에 따라 본 발명은 부극의 활물질 슬러리를 제조함에 있어서 소프트 카본을 활물질로 하고, 여기에 SBR계 바인더, 물 및 증점제(CMC)를 함께 혼합하고 교반하여 슬러리를 제조하게 된다.

이렇게 제조된 부극 활물질 슬러리는 기재의 표면에 코팅되는 것이며, 이때 본 발명의 용매로 사용된 물의 제거가 효과적으로 이루어지도록 한다. 이를 위하여 본 발명에서는 100~130℃의 분위기에서 5~10시간 동안 건조하게 되는 바, 이때 수분의 70~80%가 증발하는 것이며, 이어서 같은 온도로 6~10시간 동안 행하여지는 10~5torr 이하의 진공 건조에 의해 나머지 10~15%의 수분이 증발하게 된다.

이후 상기한 극판은 롤 프레스와 절단 공정을 거쳐 소정 크기의 전극으로 제조되어 진다.

이와 같이 제조된 본 발명의 부극은 세퍼레이터를 개재하여 안쪽에 정극을 배치한 상태에서 맨드릴을 이용하여 권취되는 것이며, 캔의 내부로 수납되고, 전해액을 주입한 후 상기 캔의 개구에 가스켓을 개재하여 캡 어셈블리를 밀봉함으로써 이차전지로 제조되어 진다.

발명의 효과

이상에서 설명된 구성 및 작용을 통하여 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법은 종래 기술의 문제점을 실질적으로 해소하고 있다.

즉, 본 발명은 부극의 활물질 슬러리 제조시 인체에 무해한 물을 용매로 사용하므로 환경 오염을 방지할 수 있고, 특수 시설이 필요 없어지므로 생산 공정과 비용이 축소되는 효과를 얻을 수 있다.

또 본 발명에 의하면 2차에 걸친 열풍 건조 및 진공 건조 공정을 통하여 수분을 거의 완전하게 제거함으로써, 물을 이용한 전지의 실용화가 가능하게 되고, 전지의 성능 및 용량을 향상시킬 수 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

용기에 소프트 카본으로 된 활물질, 스틸렌 부타디엔 러버계의 바인더, 물 및 증점제를 넣고 혼합 및 교반하는 단계와, 이렇게 제조된 활물질 슬러리를 기재에 코팅하는 단계와, 100~130℃의 분위기에서 열풍 건조하고, 이어서 같은 온도에서 10-5torr 이하의 진공도로 건조하는 단계와, 이어서 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 극판을 제조하는 것임을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

청구항2

제 1 항에 있어서, 소프트 카본은 코크스 혹은 저온 소성탄소인 것을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

청구항3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 스틸렌 부타디엔 러버는 Mw/Mn=2~2.3인 것을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

청구항4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 열풍 건조 시간은 5~10시간 행하는 것임을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

청구항5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 진공 건조 시간은 6~10시간 행하는 것임을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.